

Rec'd PCT/PTO 26 SEP 2006  
PCT/NL 2004 / 0028

KONINKRIJK DER



10/553428  
NEDERLANDEN

Bureau voor de Industriële Eigendom



REC'D 08 JUL 2004

WIPO

PCT

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Hierbij wordt verklaard, dat in Nederland op 28 april 2003 onder nummer 1023279,

ten name van:

**BEELE ENGINEERING B.V.**

te Aalten

een aanvraag om octrooi werd ingediend voor:

"Brandwerend schuim, constructie-elementen daarvan, systeem voor het vlamdicht afdichten van een opening, alsmede een werkwijze voor het afdichten van een wand",

en dat de hieraan gehechte stukken overeenstemmen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

Rijswijk, 17 juni 2004

De Directeur van het Bureau voor de Industriële Eigendom,  
voor deze,

  
Mw. D.L.M. Brouwer

BEST AVAILABLE COPY

10 23279

B. v.d. I.E.

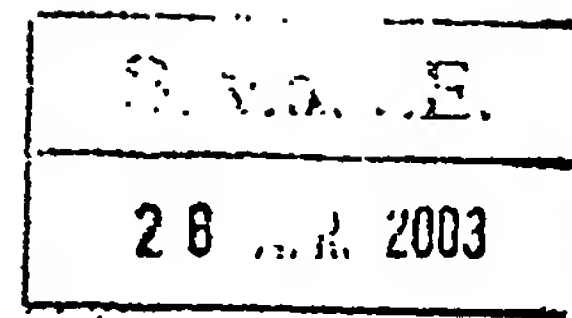
28 APR. 2003

## UITTREKSEL

Titel: Brandwerend schuim en constructie-elementen daarvan

De uitvinding heeft betrekking op een brandwerend materiaal op basis van een elastomeer schuim. Verder betreft de uitvinding een systeem voor het tenminste tijdens een nabij een wand plaatshebbende brand tenminste nagenoeg geheel vlamdicht afdichten van een zich door die wand uitstrekkende opening waar een transportinrichting omvattende bijvoorbeeld een kabel, leiding of buis door is gevoerd, waarbij het systeem is voorzien van elementen die zijn vervaardigd van een brandwerend materiaal dat onder invloed van temperatuurverhoging expandeert. Daarnaast strekt de uitvinding zich uit tot een wand waar een dergelijk systeem in is opgenomen en een werkwijze voor het afdichten van een in zich door een wand uitstrekkende opening waar tenminste een transportinrichting zoals een kabel, leiding of buis door is gevoerd.

10 23279



P64514NL00

Titel: Brandwerend schuim, constructie-elementen daarvan, systeem voor het vlamdicht afdichten van een opening, alsmede een werkwijze voor het afdichten van een wand

De uitvinding heeft betrekking op brandwerend schuim. Verder heeft de uitvinding betrekking op constructie-elementen uit een dergelijk schuim. Een dergelijk schuim en de elementen vervaardigd uit een dergelijk schuim zijn met name geschikt voor het afdichtend doorvoeren van een of  
5 meer kabels, buizen, leidingen en dergelijke door een opening in een wand. Opgemerkt wordt dat in dit verband onder de term "wand" elke afscheiding tussen twee ruimten wordt verstaan; de term omvat ten minste een muur, een scheepsdek, een schot en dergelijke.

Voorts betreft de uitvinding een systeem voor het tenminste tijdens  
10 een nabij een wand plaatshebbende brand tenminste nagenoeg geheel vlamdicht, en bij voorkeur ook rookdicht, en bij nog grotere voorkeur zelfs mediumdicht, afdichten van een zich door die wand uitstrekkende opening waar een transportinrichting, omvattende bijvoorbeeld een kabel, leiding of buis, door is gevoerd, waarbij het systeem is voorzien van in de opening  
15 plaatsbare elementen die zijn vervaardigd van een elastisch brandwerend materiaal op basis van het schuim volgens de uitvinding dat onder invloed van temperatuurverhoging expandeert. Ook heeft de uitvinding betrekking op een werkwijze voor het afdichten van een in zich door een wand uitstrekkende opening waar tenminste een transportinrichting zoals een  
20 kabel, leiding of buis door is gevoerd, waarbij genoemd schuim of liever de daaruit vervaardigde constructie-elementen worden toegepast. Tenslotte strekt de uitvinding zich uit tot een wand met een zich door die wand uitstrekkende opening waar tenminste een transportinrichting zoals een kabel, leiding of buis door is gevoerd en waarbij het schuim voor de  
25 afdichting zorgt.

In de internationale octrooiaanvraag WO-A-03/013658 worden een brandwerend systeem en een werkwijze voor het doorvoeren van ten minste een kabel, buis of dergelijke door een opening in een wand beschreven.

Genoemd systeem bestaat uit een omkasting die in de wand is aangebracht.

- 5 In die omkasting worden eerst rubber beschermdelen geplaatst, welke beschermdelen bestaan uit rubber platen met luchtinsluiting. Deze beschermdelen dienen voor hitte-isolatie. In de omkasting met daarin de beschermdelen worden de kabels, buizen of andere leidingen omsloten door een brandwerend materiaal.

- 10 Het brandwerende materiaal dat in de praktijk vooral wordt toegepast is gebaseerd op polyurethaanschuim waarin vlamvertragers of vlamwerende materialen zijn opgenomen. Bij blootstelling aan vuur reageert het polyurethaanschuim zo heftig dat de hitte-isolerende werking van het schuim snel door de rubber beschermdelen moet worden  
15 overgenomen.

- Polyurethaanschuim heeft een zogenaamde intumescerende of opschuimende werking. Dit houdt in dat bij verhitting de vloeibaar wordende polyurethaan-oppervlakstructuur door pyrolyse-(rook-)gassen van het product wordt opgeblazen. Hierbij ontstaat veel rook en vormt zich een  
20 thermisch isolerende laag uit gelaagd koolstofmateriaal, welke laag slechts een heel geringe mechanische sterkte heeft. De mechanische sterkte van de gelaagde koolstofstructuur is zo gering dat zij door vlamerosie wordt weggeblazen. Mede daarom is het noodzakelijk dat schuimproducten met een intumescerende werking volledig omsloten worden.

- 25 Deze processen doen zich overigens ook voor bij schuimen van andere kunststoffen met een open poriestructuur. In het algemeen is er thans een discussie gaande over zogenaamde intumescerende materialen ("Dämmstoffbilder") die een gelaagde koolstofstructuur vormen met als doel achterliggend materiaal thermisch te beschermen. Dit proces wordt bereikt  
30 door het oppervlak van het materiaal vloeibaar te maken tijdens verhitten.

Deze vloeibare, viskeuze laag wordt vervolgens door ontgassing van het materiaal opgeblazen. Hierbij komt veel rook vrij. Meer in detail hebben dergelijke intumescerende materialen een hoge rookgasindex.

De bekende schuimmaterialen hebben een open celstructuur en  
5 zijn vaak hygroscopisch, althans water opzuigend of anderszins water opnemend. Dit kan bijvoorbeeld leiden tot schimmelvorming in het schuim en kan aanleiding geven tot corrosie van het materiaal dat door het brandwerende schuim wordt omsloten of daarmee in aanraking is. Deze afdichting die schuimmaterialen bevat, dient daarom in een vochtige  
10 omgeving vaak dichtgekit te worden of op een andere wijze van de vochtige omgeving te worden afgesloten.

Als gezegd zijn veel, zo niet alle intumescerende schuimen gevoelig voor vochtopname, wat degradatie van het materiaal veroorzaakt. Recent is het lange-duurgedrag van intumescerende schuimen in opspraak gekomen,  
15 onder meer door dit type degradatie, en is zelfs voorgesteld om dit type materialen jaarlijks aan een test te onderwerpen om te controleren of het schuimgedrag nog voldoende is.

Afhankelijk van het type schuim kunnen voorts giftige stoffen worden gevormd wanneer het schuim zijn brandwerende werking moet  
20 uitvoeren. Polyurethaan geeft bijvoorbeeld veel in meer of mindere mate toxische stikstofverbindingen, terwijl zelfs mogelijk blauwzuurgas kan worden gevormd.

Overigens wordt in de genoemde WO-A-03/013658 als vlamwerend rubber een elastomeer of plastomeer en in hoofdzaak een  
25 ethyleenvinylacetaat polymeer toegepast, waarin brandwerende componenten zijn opgenomen.

In een verbetering van het systeem dat in WO-A-03/013658 wordt beschreven heeft de onderhavige uitvinder onderzoek gedaan naar vlamvertragende polymeermaterialen waarbij verknoopbare polymeren  
30 worden toegepast. Wanneer de polymeren onverzadigde bindingen bevatten,

zoals polymeren op basis van monomeren met ten minste twee dubbele bindingen, zoals geconjugeerde monomeren en bijvoorbeeld 1,4-hexadien, dicyclopentadien, en ethylideennorborneen, kunnen zij onderling verknoopt worden door bijvoorbeeld een vulcanisatie met zwavel uit te voeren.

- 5 Verzadigde polymeren laten zich, als bekend, verknopen met peroxiden.

In deze polymeermaterialen zijn brandwerende en vlamvertragende stoffen opgenomen en met name aluminiumhydroxide, vlamvertragende weekmakers van het fosfaattype. Het materiaal wordt tijdens het verwerken onderworpen aan de verknopingsreactie, waarbij een  
10 poreuze structuur wordt gevormd. Dit materiaal is overigens ook intumescerend van aard.

Volgens de uitvinding is thans een schuimmateriaal gevonden dat dermate goed isolerend is dat de schuimstructuur bij blootstelling aan vuur langdurig behouden blijft. Deze isolerende werking is zo goed dat de  
15 genoemde rubber bescherm delen niet langer nodig zijn. Omdat de genoemde rubber bescherm delen zwaar zijn, kan door het weglaten van deze delen worden volstaan met een aanzienlijk lichtere constructie van de omkasting; sterker nog, omdat er zo'n goede afsluiting optreedt kan eventueel zelfs de volledige omkasting worden weggelaten. Wel dient bij weglaten van de  
20 omkasting het schuim uiteraard in enige mate, bijvoorbeeld door het wandmateriaal zelf gedeeltelijk ingesloten blijven. Immers de voor de werking benodigde expansie dient wel enigszins "gestuurd" te worden.

Meer in het bijzonder betreft de uitvinding een brandwerend materiaal op basis van een elastomeer schuim met een in hoofdzaak  
25 gesloten celstructuur in welk schuim ten minste een korstvormend brandvertragend materiaal en een pH geneutraliseerd grafietmateriaal is opgenomen.

Ten opzichte van de bekende brandwerende schuimen vindt de expansie van het schuim niet zo zeer plaats naar de vuurzijde toe, doch  
30 meer van het vuur weg. Hierdoor blijft het materiaal volgens de uitvinding



langer voor de vereiste werking beschikbaar. Hieronder komen we op dit effect terug.

Het schuim kan in feite van elk polymeer materiaal worden vervaardigd dat zich leent voor de vorming van gesloten cellen. Het is bij voorkeur halogeen-vrij en brandvertragend. Meer in detail kan het worden vervaardigd uit onverzadigde polymeren zoals natuurrubber, styreenbutadieenrubber, en nitrilbutadieenrubber; doch ook uit verzadigde polymeren zoals EPDM-rubber en bij voorkeur uit ethyleenvinylacetaat (EVA). Teneinde uit deze polymeren een schuim te vormen moeten de polymeren verknoopt worden, waarbij de onverzadigde polymeren zich goed laten crosslinken met bijvoorbeeld zwavel en zwavel donors, terwijl de verzadigde polymeren zich goed laten verknopen met bijvoorbeeld peroxiden.

Uit deze polymeermaterialen kan door het toevoegen en laten expanderen van chemische blaasmiddelen, en met name blaasmiddelen van het stikstoftype zoals azodicarbon en hydrazine een schuimstructuur worden verkregen met een in hoofdzaak gesloten celstructuur. Met een "in hoofdzaak gesloten celstructuur" wordt in deze beschrijving en de volgende conclusies een celstructuur bedoeld waarbij ten minste 60%, doch liever ten minste 75% van de cellen gesloten is. Op basis van EVA kan een materiaal worden verkregen dat voor meer dan 80% gesloten cellen omvat.

In het schuim dient ten minste een korstvormend brandvertragend materiaal te worden opgenomen. Zeer geschikt kunnen hiervoor conventioneel als brandvertrager toegepaste boraten; weekmakers van het organische fosfaattype, zoals trialkyl- en triarylfosfaten; en in het bijzonder trioctylfosfaat, trifenylfosfaat en difenylcresylfosfaat; vaste brandvertragers zoals ammoniumpolyfosfaat, bijvoorbeeld Antiblaze MC®; en melaminepolyfosfaat (melapur 200) worden aangewend. In een voorkeursuitvoeringsvorm is het korstvormende brandvertragende middel ammoniumpolyfosfaat of melaminefosfaat. Het liefst wordt melaminefosfaat

toegepast. Deze korstvormers dienen in een dusdanig hoge hoeveelheid aanwezig te zijn dat ze een brandwerende korst vormen. Hoewel de deskundige deze hoeveelheden kent en zeker in staat is deze hoeveelheden te bepalen, wordt als richtlijn een hoeveelheid van dit middel aangeraden in  
 5 het traject van 2-20 gew.% betrokken op het gewicht van het schuim. Bij voorkeur wordt 3-10 gew.% korstvormer toegepast, het liefst 4-8 gew.%.

Een tweede essentieel bestanddeel in het schuim volgens de uitvinding is pH geneutraliseerd grafiet. Dit materiaal expandeert wanneer het wordt verhit boven zo'n 200°C. Expanderend grafiet wordt in de regel  
 10 verkregen door intercalatie van grafiet, waarbij (meestal) stikstof- of zwavelverbindingen tussen de grafietroosters schuiven; het is bijvoorbeeld commercieel verkrijgbaar als "Blähgraphit" bij GK Kropfmühl, Hauzenberg, Duitsland. Dit materiaal wordt bereid door grafiet bijvoorbeeld met zwavelzuur of salpeterzuur te behandelen. Volgens de uitvinding is nu  
 15 gevonden dat een pH neutralisatie van geintercaleerd grafiet zorgt dat de schuimvorming, en wellicht ook het schuimmateriaal zelf, niet nadelig wordt beïnvloed door eventuele zuurresten, terwijl bovendien geen corrosieproblemen optreden bij eventueel voor corrosie gevoelig materiaal dat in aanraking komt met het schuim. De pH neutralisatie kan  
 20 bijvoorbeeld worden uitgevoerd door zeer grondig te wassen of door toevoegen van een voldoende hoeveelheid basemateriaal. Een dergelijk grafiet is verkrijgbaar onder de naam carbofoil van Cleanline products.

Het grafietmateriaal expandeert bij voorkeur bij een temperatuur hoger dan 200°C. In de regel wordt het toegepast in een hoeveelheid tussen  
 25 5 en 20 gew.% betrokken op het gewicht van het schuim, liever in een hoeveelheid tussen 8 en 15 gew.% en het liefst tussen 10 en 12 gew.%.

Naast de essentiële vlamvertragende of brandwerende componenten, kunnen ook andere brandvertragers aanwezig zijn. Ook deze zijn met hoge voorkeur halogeenvrij. Zo kunnen bijvoorbeeld  
 30 aluminiumtrihydraat, bijvoorbeeld Apyral 2E® of HN336 van Huber in grote



hoeveelheden, tot 60 gew.%, het liefst evenwel in een hoeveelheid tussen 25 en 50 gew.%, aanwezig zijn, zolang de verhouding polymeermateriaal tot deze andere brandvertragers maar niet boven 1:2 uit gaat.

In een voorkeurssamenstelling bestaat het schuim uit verknoopt  
 5 EVA polymeer, 20-40 gew.% aluminiumhydroxide, 5-20 gew.% pH  
 geneutraliseerd grafiet, 2-20 gew.% ammoniumpolyfosfaat of  
 melaminepolyfosfaat en tot 10 gew.% weekmaker, dispergeermiddel,  
 glijmiddel, kleurmiddel, antioxidantia, crosslinkers en andere conventionele  
 hulpstoffen.

10 Overigens dienen alle toeslagstoffen in het schuim in een vorm voor  
 te liggen en van een zodanige aard te zijn dat zij compatibel zijn met de  
 gesloten celstructuur van het schuim. Met andere woorden: de  
 toeslagstoffen mogen niet agressief inwerken op de polymeermatrix noch  
 mogen zij voorliggen in een vorm die de structuur van het schuim verstoort,  
 15 bijvoorbeeld in de vorm van te grote deeltjes.

Zonder aan enige theorie te willen worden gebonden wordt  
 aangenomen dat het schuim volgens de uitvinding zijn werking ontleent aan  
 enerzijds een chemische reactie die tot de vorming van een korst aan de  
 vuurzijde leidt, en anderzijds aan een expansie van zowel het in de gesloten-  
 20 celstructuur ingevangen gas onder invloed van de met brand gepaard  
 gaande warmte-ontwikkeling, als eventueel expansie van het grafiet. De  
 expansie zorgt voor een warmte-isolatie achter de korstvorming. Het  
 schuimmateriaal volgens de uitvinding geeft een zich in de tijd van de  
 vuurzijde afbewegend materiaal dat mede als hitte-isolatielaag werkt. Door  
 25 het in hoofdzaak niet naar de vuurzijde expanderen blijft het brandwerend  
 schuim volgens de uitvinding langer intact en dus effectief.

De expansie gaat in het schuim volgens de uitvinding niet of  
 nauwelijks gepaard met de vorming van een grote hoeveelheid rookgassen.  
 De werking van het schuim is ook niet op rookontwikkeling geënt. Het  
 30 rookgetal van het schuim volgens de uitvinding is laag terwijl eventueel

gevormde gassen in de regel aanzienlijk minder toxisch zijn dan bijvoorbeeld de gassen die vrijkomen bij intumescerend werkende schuimen, zoals schuim op basis van polyurethanen.

Vanwege de in hoofdzaak gesloten celstructuur neemt het schuim volgens de uitvinding in hoofdzaak geen water op. Het is daarmee niet meer nodig een van de omgeving afsluitende laag aan te brengen op het schuim.

Het schuim volgens de uitvinding kan worden vervaardigd uit polymeer materiaal dat een veel hogere zelfontbranding heeft dan de sponsachtige polyurethaanmaterialen die conventioneel worden toegepast. Verder heeft het schuim volgens de uitvinding een veel grotere mechanische sterkte, waardoor het zich goed tot constructie-elementen kan laten verwerken. Bijvoorbeeld kan het materiaal goed in de vorm van platen met inkepingen worden uitgevoerd, welke inkepingen het afbreken of afscheuren van stroken mogelijk maakt. Dit laatste komt het opvullen van doorvoeringen in een wand uiteraard ten goede, althans maakt dit proces eenvoudiger.

Daarnaast zorgt de gesloten celstructuur voor een betere mechanische geheugenwerking, waardoor opgebouwde druk binnen de doorvoering door compressie van de schuimdelen veel langer behouden blijft, dan wanneer een schuim met open poriestructuur wordt toegepast.

Hoewel niet essentieel, kan het schuim na plaatsing in de doorvoering worden afgewerkt met een laag eventueel brandwerende kit, teneinde een volledig gas- en waterdichte brandwerende doorvoering te verkrijgen.

Zoals hieronder nader uitgewerkt in de figuurbeschrijving wordt het schuim tot een constructie-element, bijvoorbeeld in de vorm van vellen, platen, tegels, matten, profielen of strips. De vormgeefstap kan bijvoorbeeld een hittepers- of spuitgietstap omvatten.

De thans volgende figuurbeschrijving is met name gericht op een systeem voor het tenminste tijdens een nabij een wand plaatshebbende

brand tenminste nagenoeg geheel vlamdicht, en bij voorkeur ook rookdicht, en bij nog grotere voorkeur zelfs mediumdicht, afdichten van een zich door die wand uitstrekkende opening waar een transportinrichting, omvattende een kabel, leiding of buis, door is gevoerd, waarbij het systeem is voorzien

5 van elementen die zijn vervaardigd van een brandwerend materiaal dat onder invloed van temperatuurverhoging expandeert. Dit betekent overigens niet dat de uitvinding daartoe wordt beperkt. Integendeel, de uitvinding strekt zich ook uit tot toepassing van het materiaal volgens de uitvinding in vloeren, wandbekledingen, deurstrips en dergelijke.

10 Het systeem is voorts bij voorkeur zodanig uitgevoerd dat na het in de opening fixeren van het systeem, delen van de opening die vrij zijn van de transportinrichting door het systeem zijn afgedicht.

De uitvinding wordt thans toegelicht aan de hand van een tekening hierin toont:

15 Fig. 1 een eerste fase van een toepassing van een systeem volgens de uitvinding;

Fig. 2 een tweede fase van een toepassing van een systeem volgens de uitvinding;

20 Fig. 3 een derde fase van een toepassing van een systeem volgens de uitvinding;

Fig. 4 een vierde fase van een toepassing van een systeem volgens de uitvinding;

Fig. 5 een vijfde fase van een toepassing van een systeem volgens de uitvinding;

25 Fig. 6 een gedetailleerde weergave van een toepassing van een systeem volgens de uitvinding na blootstelling aan hoge temperaturen;

Fig. 7 een eerste fase van een alternatieve toepassing van het systeem volgens de uitvinding;

30 Fig. 8 een tweede fase van een alternatieve toepassing van het systeem volgens de uitvinding.

Fig. 9 een doorsnede van een wand met een opening waarin een materiaal volgens de uitvinding is aangebracht; en

Fig. 10 een doorsnede van een wand met een opening waartegen een omkasting met een materiaal volgens de uitvinding is aangebracht.

5 Gelijke onderdelen zijn voorzien van gelijke referentiekaders.

Fig. 1 toont een deel van een wand 1 met een zich door die wand 1 uitstrekkende opening 2 waar tenminste een transportinrichting 3 is doorgevoerd. De transportinrichting kan bijvoorbeeld een kabel, leiding of buis omvatten. Het is echter ook mogelijk dat de transportinrichting een  
 10 veelvoud van kabels, leidingen of buizen omvat. Een dergelijke transportinrichting kan worden gebruikt voor het door de wand 1 transporteren van bijvoorbeeld een vloeistof of een gas bij gebruik van een buis, of bijvoorbeeld elektriciteit of licht bij gebruik van een kabel of leiding. Het systeem is voorzien van in de opening 2 plaatsbare elementen 4 die zijn  
 15 vervaardigd van een brandwerend materiaal, het schuim volgens de uitvinding, dat onder invloed van een temperatuurverhoging expandeert. Het systeem is zodanig uitgevoerd dat de elementen 4 tenminste door onderling contact, contact met een binnenwand 5 van de opening 2, of contact met de transportinrichting 3 zelfklemmend in de opening 2  
 20 fixeerbaar zijn. In een eerste fase van een toepassing van het systeem worden bij voorkeur tegen elke opstaande binnenwand 5 van de opening 2 in hoofdzaak verticaal gerichte plaatvormige elementen 4a, 4b aangebracht. Dit kan bijvoorbeeld plaatsvinden door het in de opening 2 schuiven van het element 4a, zoals is weergegeven met behulp van de in de tekening  
 25 aangeduide pijlen. De wand kan bijvoorbeeld uit beton zijn vervaardigd en de opening kan bijvoorbeeld een geprefabriceerde opening zijn, of een later in de betonnen wand aangebrachte opening zijn. De wand kan ook uit andere materialen zijn vervaardigd. Eventueel kan in de uitsparing in de wand een speciale omkasting worden aangebracht.

In figuur 2 wordt een tweede fase van een toepassing van het systeem volgens de uitvinding weergegeven. In deze fase wordt de transportinrichting door bijvoorbeeld een hijsband 6 van bijvoorbeeld touw of rubber omhoog gehesen zodat de transportinrichting vrij komt van de bodemwand 7 van de opening 2. In deze situatie is het mogelijk om een  
5 plaatvormig element 4c horizontaal op de bodem 7 van de opening 2 te plaatsen. Het element 4c kan zodanig zijn uitgevoerd dat het element eigenlijk net iets te groot is uitgevoerd om vlak tussen de verticaal gerichte elementen 4a en 4b te passen. Dit is geen bezwaar omdat bij verwijdering  
10 van de hijsband 6 de transportinrichting 3 zal rusten op het element 4c en het element 4c zal samendrukken tussen de verticaal gerichte elementen 4a en 4b.

In een in fig. 3 getoonde derde fase van een toepassing van een systeem volgens de uitvinding wordt elke buis, kabel of leiding van de transportinrichting afzonderlijk ingebed tussen elementen van het systeem.  
15 Het systeem kan voor ten minste een deel zodanig zijn uitgevoerd dat tenminste één van de elementen 4d onderdeel is van een plaatvormig materiaal 4e. Het tenminste ene strookvormige element 4d is losneembaar door het verbreken van een binding langs een inkeping of verzwakkingslijn  
20 7 die is aangebracht in het plaatvormig materiaal 4e. Hiermee wordt het vervaardigen en het aanleveren van het systeem vergemakkelijkt. Ter plaatse van de wand waarvan de opening met behulp van het systeem dient te worden afgedicht, kunnen de elementen uit het plaatvormige materiaal worden genomen. Ter plaatse kunnen de elementen verder op maat worden  
25 gemaakt, bijvoorbeeld met behulp van een mes of schaar.

De elementen 4d zijn in hoofdzaak slang- ofwel balkvormig uitgevoerd en kunnen tussen de diverse transportinrichtingen 3 in de opening 2 van de wand 1 worden geplaatst. Transportinrichtingen 3 kunnen op een dergelijke wijze worden ingebed in een rangschikking van elementen  
30 4c en 4d, zoals is weergegeven in figuur 3. In deze fase is het raadzaam om



de hijsband 6 te gebruiken voor het omhoog verplaatsen van een aantal door de opening 2 gevoerde transportinrichtingen waaronder nog een plaatvormig element 4c horizontaal moet worden geplaatst.

Figuur 4 toont een vierde fase van een toepassing van een systeem volgens de uitvinding. In dit geval is een groot aantal transportinrichtingen 3 reeds ingebed in een rangschikking van elementen 4c en 4d. Bij voorkeur is het systeem tevens voorzien van een smeer- of glijmiddel 8, bijvoorbeeld vaseline, dat kan worden aangebracht op een oppervlak 9 van elk van de elementen 4a, 4b, 4c, 4d.

Door het glijmiddel wordt bewerkstelligd dat elk in de opening te plaatsen element 4a, 4b, 4c, 4d zich gemakkelijk in de opening laat positioneren.

De stapeling van plaatvormige elementen 4c die zich boven de transportinrichtingen 3 bevinden, kunnen eventueel worden aangedrukt bijvoorbeeld met behulp van een aandrukorgaan zoals een lat. Een als laatste in de opening te plaatsen element 4c is bij voorkeur wederom zodanig vormgegeven en/of heeft bij voorkeur zodanige afmetingen dat deze onder knelling tussen de andere elementen, contact met een binnenwand van de opening 2, of contact met de transportinrichtingen in de opening kan worden opgenomen. Met name bij het inbrengen van dit laatste, afsluitende element is de toepassing van een glijmiddel gewenst. In de regel geschiedt het inbrengen van het laatste element het eenvoudigst door dat element te verkleinen, bijvoorbeeld door het in twee of drie delen te verdelen, deze delen met het glijmiddel in te smeren of anderszins te bekleden, en deze delen vervolgens in de resterende opening te brengen.

De elementen zijn bij voorkeur zodanig vormgegeven en/of hebben bij voorkeur zodanige afmetingen dat het systeem nagenoeg passend in de opening 2 fixeerbaar is binnen een volume dat is begrensd door een eerste buitenvlak 1a van de wand 1 en een tegenover het eerste vlak 1a gelegen tweede buitenvlak 1b van de wand 1. Hiertoe kunnen de afmetingen van



stapelbaar uitgevoerde elementen geschikt zijn gekozen. Het is echter ook mogelijk dat de elementen bijvoorbeeld om de transportinrichting wikkelaar of oprolbaar zijn uitgevoerd. In dit geval kan een element bijvoorbeeld als een dunne langgerekte strip zijn uitgevoerd.

5 Er behoeven geen extra hulpmiddelen nodig te zijn om de elementen in de opening te fixeren. Het aanbrengen van het systeem in de opening kan snel en efficiënt plaatsvinden. Voorts er is geen omkasting van het in de opening aangebrachte systeem nodig. Dit bespaart kosten. Het systeem behoeft voorts zoals aangegeven geen extra ruimte in te nemen  
10 buiten de ruimte die sowieso al door de wand wordt ingenomen.

Figuur 5 toont een vijfde fase van een toepassing van een systeem volgens de uitvinding. Het systeem is zodanig uitgevoerd dat na het in de opening fixeren van het systeem, delen van de opening 2 die vrij zijn van de transportinrichting 3, door het systeem zijn afgedicht. Dit biedt het voordeel  
15 dat er geen verdere dichtsmering van de opening met een vlamdovend en/of vloeistofafstotend middel nodig is. Overigens zal in de regel, wanneer het systeem volgens de uitvinding helemaal geen vocht, zoals water, mag doorlaten, het gebruik van een kit wel aan te raden zijn. Het systeem is zodanig uitgevoerd dat het systeem na fixatie in de opening, gebruiksklaar  
20 is. Ook hiermee worden de kosten voor het aanbrengen van het systeem laag gehouden.

Een groot voordeel van het systeem volgens de uitvinding is dat het systeem volkomen onafhankelijk van de dikte van de wand toepasbaar is, waarbij overigens wel de voor brandbestrijding vereiste minimale  
25 wanddikte in acht te nemen is. Zo vereist de norm voor het 2 uur brandwerend houden van een wand een dikte van 15 cm; en voor het 1 uur brandwerend houden een dikte van 10 cm.

Het systeem zoals weergegeven in de figuren 1 tot en met 5 is zodanig uitgevoerd dat het systeem nagenoeg passend in de opening  
30 fixeerbaar is binnen een volume dat is begrensd door een eerste buitenvlak

1a van de wand 1 en een tegenover het eerste buitenvlak gelegen tweede buitenvlak 1b van de wand 1. Het systeem kan echter ook zodanig zijn uitgevoerd dat het systeem in lijn ligt met het eerste buitenvlak 1a, het tweede buitenvlak 1b, of beide buitenvlakken 1a, 1b. Het is tevens mogelijk dat het systeem is voorzien van een omkasting die in gebruik als een raamwerk in of om de opening 2 wordt aangebracht. In dat geval strekt het systeem na plaatsing in de opening bij voorkeur enigszins uit ten opzichte van het eerste buitenvlak 1a, het tweede buitenvlak 1b, of beide. Tussen de omkasting en het systeem kan eventueel een pakking worden opgenomen.

10 Een omkasting is evenwel niet noodzakelijk, zolang omklemming van het schuim maar gegarandeerd is. Indien gebruik wordt gemaakt van een omkasting, dan kan deze omkasting een veel lichtere constructie omvatten dan de omkasting die werd gebruikt bij bekende systemen. Een omkasting kan behulpzaam zijn bij het voor rookgassen afdichten van de opening.

15        Figuur 6 toont voorts een gedetailleerde weergave van een toepassing van een systeem volgens de uitvinding na blootstelling aan hoge temperaturen. De zijde die in figuur 6 wordt getoond is de zijde die direct aan de hoge temperaturen direct is blootgesteld. De door de hoge temperatuur met behulp van het systeem gevormde korst 9 sluit de opening

20 aan de hoge temperatuurzijde van de wand af. De transportinrichting omvat in dit geval een holle balk waar buizen, kabels of leidingen door zijn gevoerd. Overigens worden de holten van dergelijke doorvoeren bij voorkeur ook opgevuld met het schuim volgens de uitvinding.

25        Figuur 7 toont voorts een eerste fase van een alternatieve toepassing van het systeem volgens de uitvinding. In dit geval wordt het systeem tussen en/of om de transportinrichtingen aangebracht door plaatsing van de elementen 4 tussen en/of om de transportinrichtingen 3.

30        Figuur 8 toont een tweede fase van de in figuur 7 getoonde alternatieve toepassing. In dit geval wordt het systeem om de transportinrichtingen aangebracht zodanig dat de elementen, in gebruik,

door tenminste onderling contact, contact met de binnenwand van de opening of door contact met de transportinrichtingen zelfklemmend in de opening fixeerbaar zijn. De in figuur 8 getoonde transportinrichtingen met het daar om heen aangebrachte systeem kunnen in een opening worden opgenomen door schuiving in de richting van pijl P door een opening. Het is echter ook mogelijk dat een wand om het in figuur 8 getoonde systeem heen wordt gebouwd. Alhoewel, met name plaat- en strookvormige elementen zijn getoond wordt geen enkele vorm uitgesloten. Elementen met een bijzonder profiel, zoals bijvoorbeeld O-vormig, U-vormig of kruisvormig, worden eveneens elk geacht binnen het kader van de uitvinding te vallen.

Zonder aan enige theorie gebonden te zijn, toont Fig. 9 een illustratie van een mogelijke werking van een materiaal volgens de uitvinding bij blootstelling aan brand in een ruimte die mede door buitenvlak 16 wordt begrensd, een doorsnede van een wand 1 met een opening 2 waarin tenminste een element vervaardigd van een materiaal volgens de uitvinding is aangebracht. De transportinrichting is omwille van de duidelijkheid niet getoond.

Een zich aan de vuurzijde bevindend deel 21 van het materiaal zal eerst enigszins expanderen en vervolgens worden omgevormd tot een korst 21. Deze korst vormt een schild tegen de inwerking van het vuur. In veel gevallen zal de korst 21 de in de opening 2 resterende hoeveelheid materiaal afsluiten van het vuur.

Het is mogelijk dat in een zone 22 het materiaal volgens de uitvinding in een fijne korrelachtige substantie omvattende grafiet dat wordt samengehouden door verweekt polymeer. Deze zone 22 kan een tweede vuurbarrière vormen eventueel met behoud van enige thermische isolatie. In een zone 23 kunnen aan hoge temperaturen blootgestelde cellen eventueel nog openbreken. De verder van het buitenvlak 1b afgelegen delen van het materiaal zullen echter de gesloten celstructuur behouden en

bijdragen aan het isolerende karakter van het materiaal in de opening. De zone 23 vormt als het ware een vertragsingsbarrière.

Een deel 24 van het materiaal in de opening 2 vormt een zone 24 waarin de gesloten cellen kunnen expanderen zonder te breken. In deze zone expandeert het materiaal in de opening zodat alle mogelijke aanwezige kieren en dergelijke worden dichtgedrukt. Deze zone 24 vormt een zogenaamde afdichtingbarrière. Een deel 25 van het materiaal in de opening zal door volumevergroting van de gesloten cellen expanderen in de richting van het buitenvlak 1a dat niet aan het vuur en de daardoor veroorzaakte hoge temperatuur is blootgesteld. De afdichting wordt op deze wijze verlengd in een richting waarin op deze wijze verlengd in een richting waarin de temperatuur afneemt. Het materiaal biedt daardoor een langdurige bescherming tegen inwerking van vuur en/of extreme hitte. Een deel 26 van het materiaal in de opening expandeert tot buiten de opening. Een deel 27 van het materiaal aan het oppervlak van het deel 26 zal een relatief lage temperatuur hebben, daardoor weinig expanderen en thermisch en mechanisch dus in tact blijven.

Fig. 10 toont een situatie waarbij gebruik is gemaakt van een omkasting 20 aan de zijde die aan het vuur is blootgesteld. Het gedrag van de delen van het materiaal met een referentienummer  $2x$  ( $x = 1, 2, \dots, 7$ ) komt in hoofdzaak overeen met het gedrag van de delen met een corresponderend referentienummer in Fig. 9.

Thans wordt de uitvinding nog toegelicht aan de hand van het volgende niet-beperkende voorbeeld. Percentages zijn, net als in het overige deel van de beschrijving gewichtspercentages betrokken op het gewicht van het uiteindelijke schuimproduct.

#### Voorbeeld 1

Op bekende wijze werd een schuim bereid uit de volgende samenstelling:

	Levapren 450* (een EVA polymeer ex Bayer, Duitsland)	52%
	Mediaplast EV/F (ex Mediaplast, Frankrijk, dispergeermiddel)	3%
	Zinkstearaat	2%
	Apyral 2 <sup>E</sup> (aluminiumhydroxide) of HNN336 van Huber	25%
5	Antiblaze MC (ammoniumpolyfosfaat) of Melapur 200	4%
	pH geneutraliseerd Carbofoil L 120	14%

\* inclusief gebruikelijke hoeveelheid blaasmiddel en verknoopmiddel.

Het blaasmiddel is OBSH-75® en het verknoopmiddel is

- 10 Dicumylperoxide (DCP), en worden toegepast in respectievelijk 4 delen en 2½ delen, bij een temperatuur van circa 170°C voor een tijdsduur van 6-10 minuten.

- 15 Het verkregen schuim had een dichtheid volgens ISO 2781 van 0,35-0,40 g/cm<sup>3</sup>; een compressieset (72 uur bij 23°C, relaxatietijd 24 uur; gebaseerd op ISO 815 van 14%; een thermische isolatie (K-)waarde volgens NEN-EN 12667 van 12 mk/W (10°C); een LOI (limited oxygen index; ISO 4589-2) van 28%; een ontvlamtemperatuursindex volgens ISO 4589-3 van 202°C; een indicatieve toxiciteitsindex volgens NES 713 van 2,89; en een rookindex volgens NES 711 van 137.

20

## Voorbeeld 2

- 25 In een betonnen muur van 1,6 x 1,6 x 0,15 m die de wand van een oven vormde was een opening van 45 x 35 cm gelaten. Hierin werd een constructie als getoond in figuur 8 aangebracht. Schuimplaten (30 x 25 x 2,5 cm) van het materiaal als beschreven in voorbeeld 1 werden om de kabels en buizen aangebracht. Aan een zijde, de ovenzijde, werd het schuimmateriaal gedurende 90 minuten door vuur verhit tot een maximale temperatuur van ongeveer 950°C (na twee minuten was de temperatuur reeds 570°C, na 20 minuten 775°C en vanaf 45 minuten was de temperatuur boven 900°C).

Er werd gevonden dat de andere zijde van de schuimstructuur (25 cm van de vuurzijde verwijderd) na 90 minuten niet heter was geworden dan 90°C.



## CONCLUSIES

1. Brandwerend materiaal op basis van een elastomeer schuim met een in hoofdzaak gesloten celstructuur in welk schuim ten minste een korstvormend brandvertragend materiaal en een pH geneutraliseerd grafietmateriaal is opgenomen.
- 5 2. Materiaal volgens conclusie 1, waarbij het vlamdovend materiaal gekozen is uit polyammoniumfosfaat en melaminefosfaat.
3. Materiaal volgens conclusie 1 of 2, waarbij het grafietmateriaal bij een temperatuur hoger dan 200°C expandeert.
4. Materiaal volgens een der voorgaande conclusies in de vorm van  
10 een plaatvormig of balkvormig element.
5. Een systeem voor het tenminste tijdens een nabij een wand plaatshebbende brand tenminste nagenoeg geheel vlamdicht, en bij voorkeur ook rookdicht, afdichten van een zich door die wand uitstreckende opening waar een transportinrichting, omvattende bijvoorbeeld een kabel,  
15 leiding of buis, door is gevoerd, waarbij het systeem is voorzien van elementen die zijn vervaardigd van een brandwerend materiaal dat onder invloed van temperatuurverhoging expandeert, met het kenmerk, dat de elementen zijn vervaardigd uit het schuim volgens een der voorgaande conclusies.
- 20 6. Systeem volgens conclusie 5, waarbij het systeem zodanig is uitgevoerd dat de elementen tenminste door onderling contact, contact met een binnenwand van de opening of contact met de transportinrichting, zelfklemmend in de opening of een omkasting daarvan fixeerbaar zijn.
7. Systeem volgens conclusie 5 of 6, met het kenmerk, dat het systeem  
25 nagenoeg passend in de opening fixeerbaar is binnen een volume dat is begrensd door een eerste buitenvlak van de wand en een tegenover het eerste buitenvlak gelegen tweede buitenvlak van de wand.

8.       Systeem volgens een der conclusies 5-7, met het kenmerk, dat het systeem zodanig is uitgevoerd dat na het in de opening fixeren van het systeem delen van de opening die vrij zijn van de transportinrichting door het systeem zijn afgedicht.
- 5   9.       Systeem volgens een der conclusies 5-8, met het kenmerk, dat het systeem zodanig is uitgevoerd dat het systeem na fixatie in de opening gebruiksklaar is.
10.       Systeem volgens een der conclusies 5-9, met het kenmerk, dat tenminste een van de elementen onderdeel is van een plaatvormig
- 10   materiaal, waarbij het tenminste ene element losneembaar is door het verbreken van een binding langs een verzwakkinglijn in het plaatvormige materiaal.
11.       Systeem volgens een der conclusies 5-10, met het kenmerk, dat tenminste een van de elementen slangvormig is uitgevoerd.
- 15   12.       Systeem volgens een der conclusies 5-11, met het kenmerk, dat tenminste een van de elementen plaatvormig is uitgevoerd.
13.       Systeem volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het systeem voorts is voorzien van een glijmiddel dat kan worden aangebracht op een oppervlak van elk van de elementen.
- 20   14.       Wand met een zich door die wand uitstrekkende opening waar tenminste een transportinrichting zoals een kabel, leiding of buis door is gevoerd, met het kenmerk, dat de opening is voorzien van een systeem volgens een der conclusies 5-13.
15.       Werkwijze voor het afdichten van een in zich door een wand
- 25   uitstrekkende opening waar tenminste een transportinrichting zoals een kabel, leiding of buis door is gevoerd, met het kenmerk dat de werkwijze omvat: het in de opening aanbrengen van een systeem volgens een der conclusies 5-13.

20-03-1900

18:13

10 23279

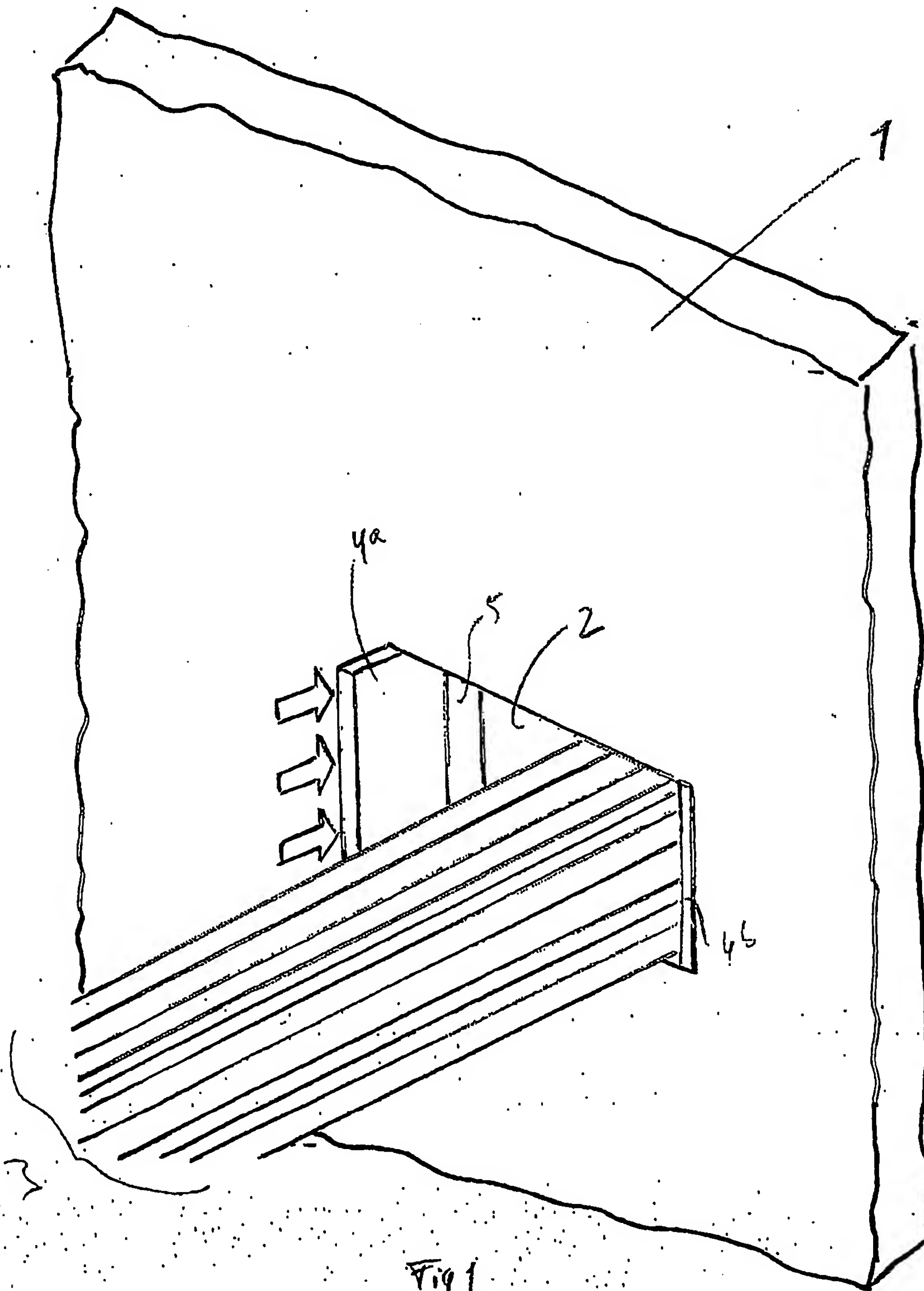


Fig. 1

g-II

LOCATIE: 31 73 6464579

24/04 '03 DON 10:45 [TX/RX NR 8735] 001  
ONTV. TIJD 28.04. '03 17:23

20-03-1900 18:11

10 23279

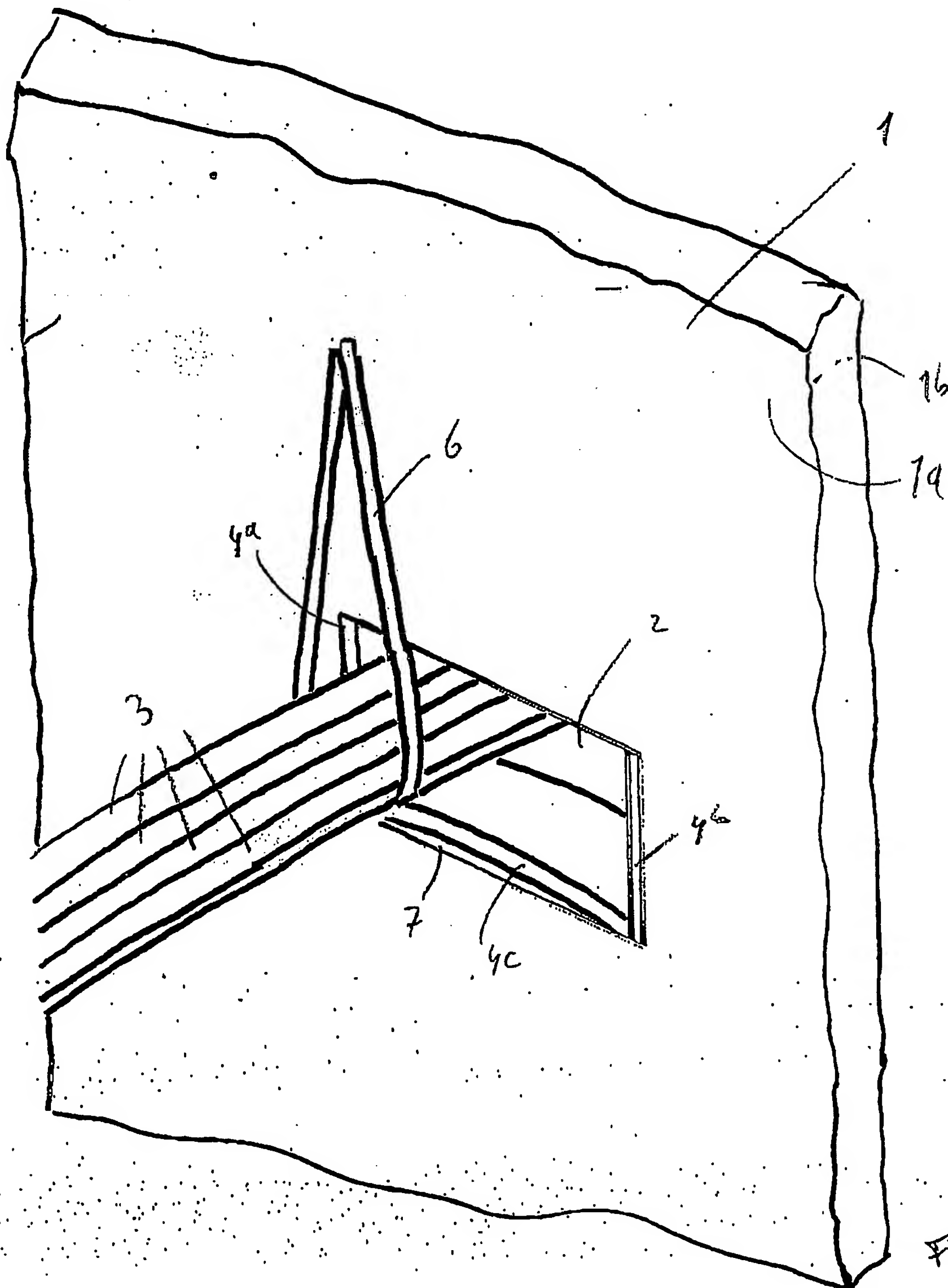
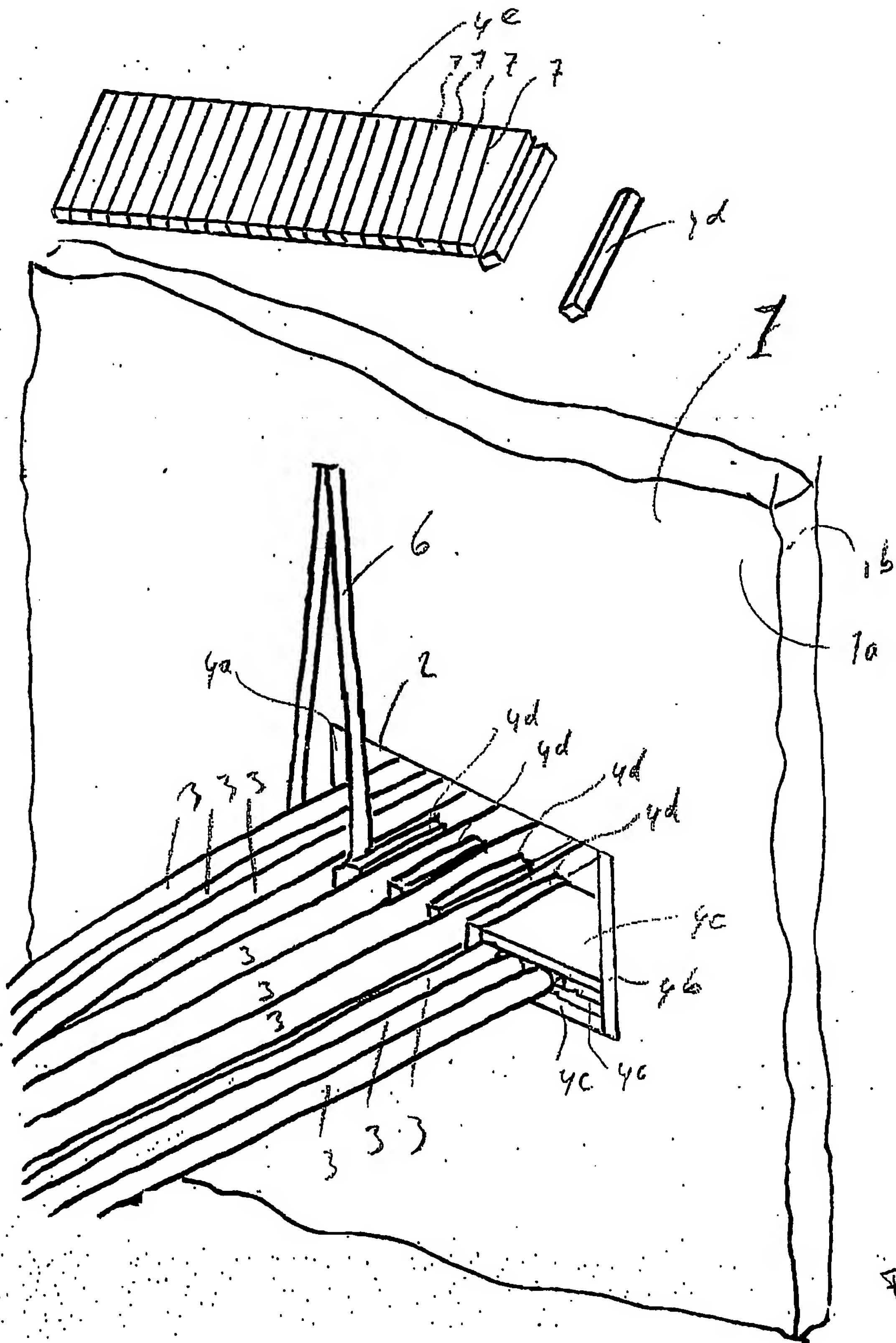


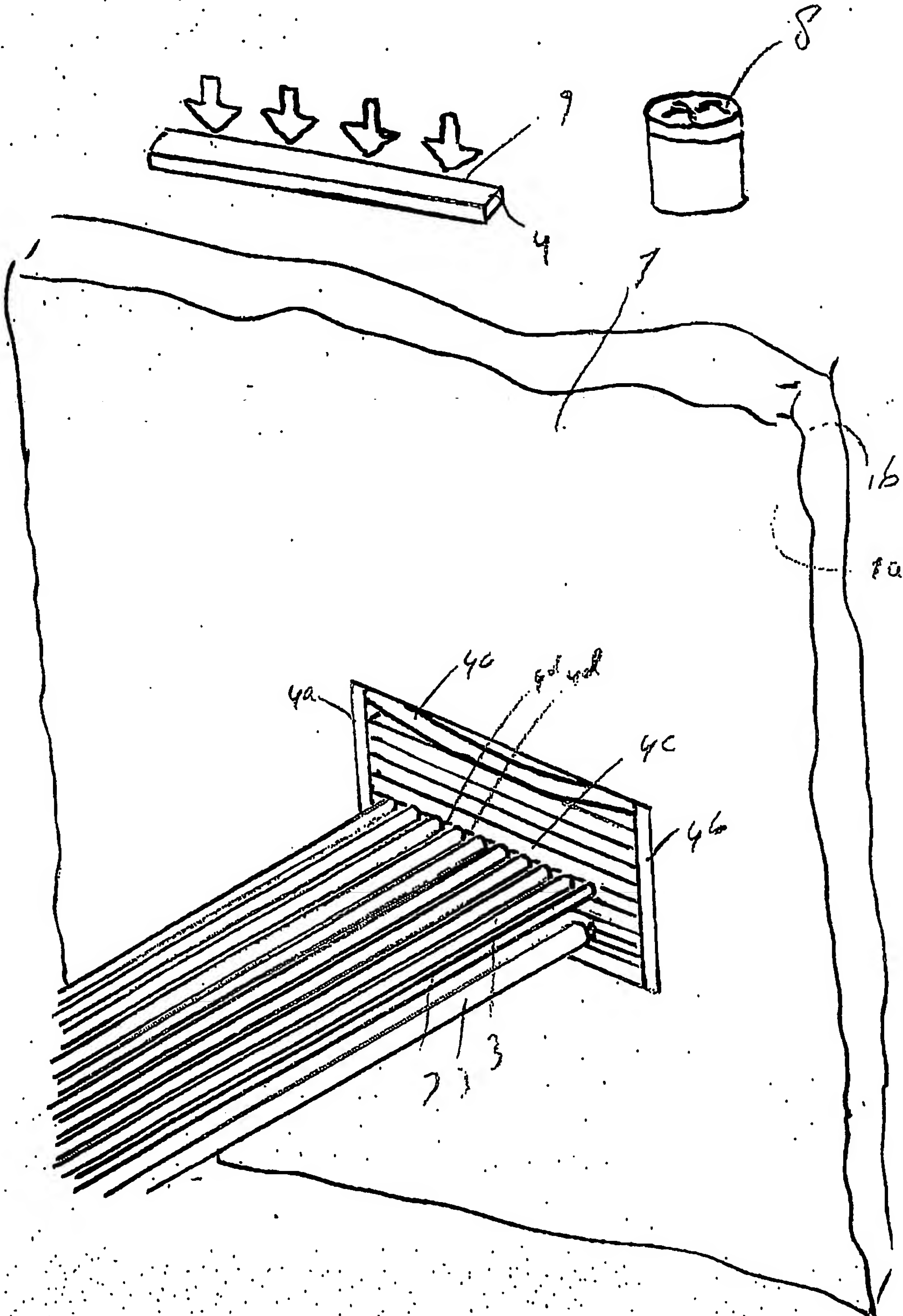
Fig 2

20-03-1900 18:11

1023279



1023279





10 23279

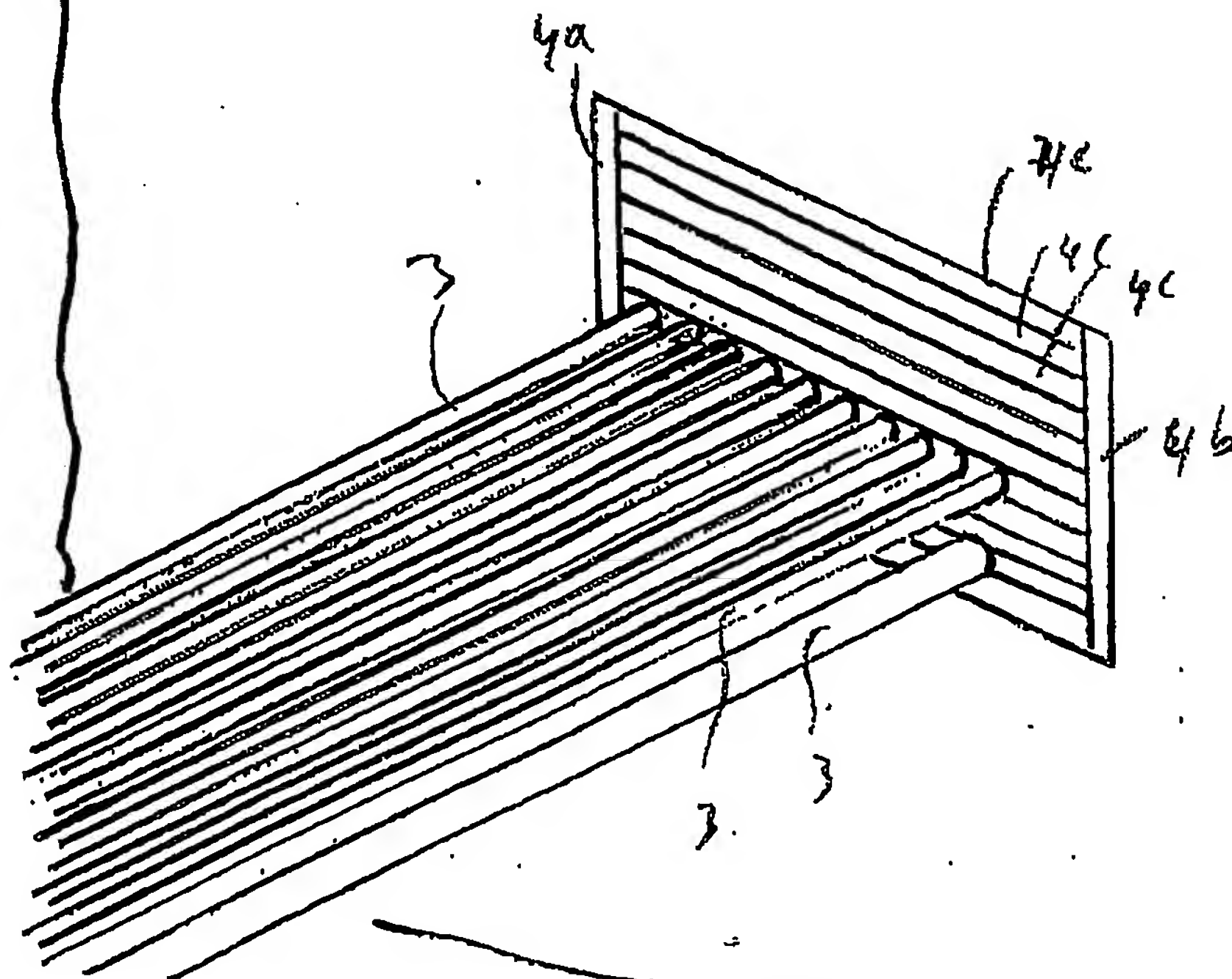


Fig 5

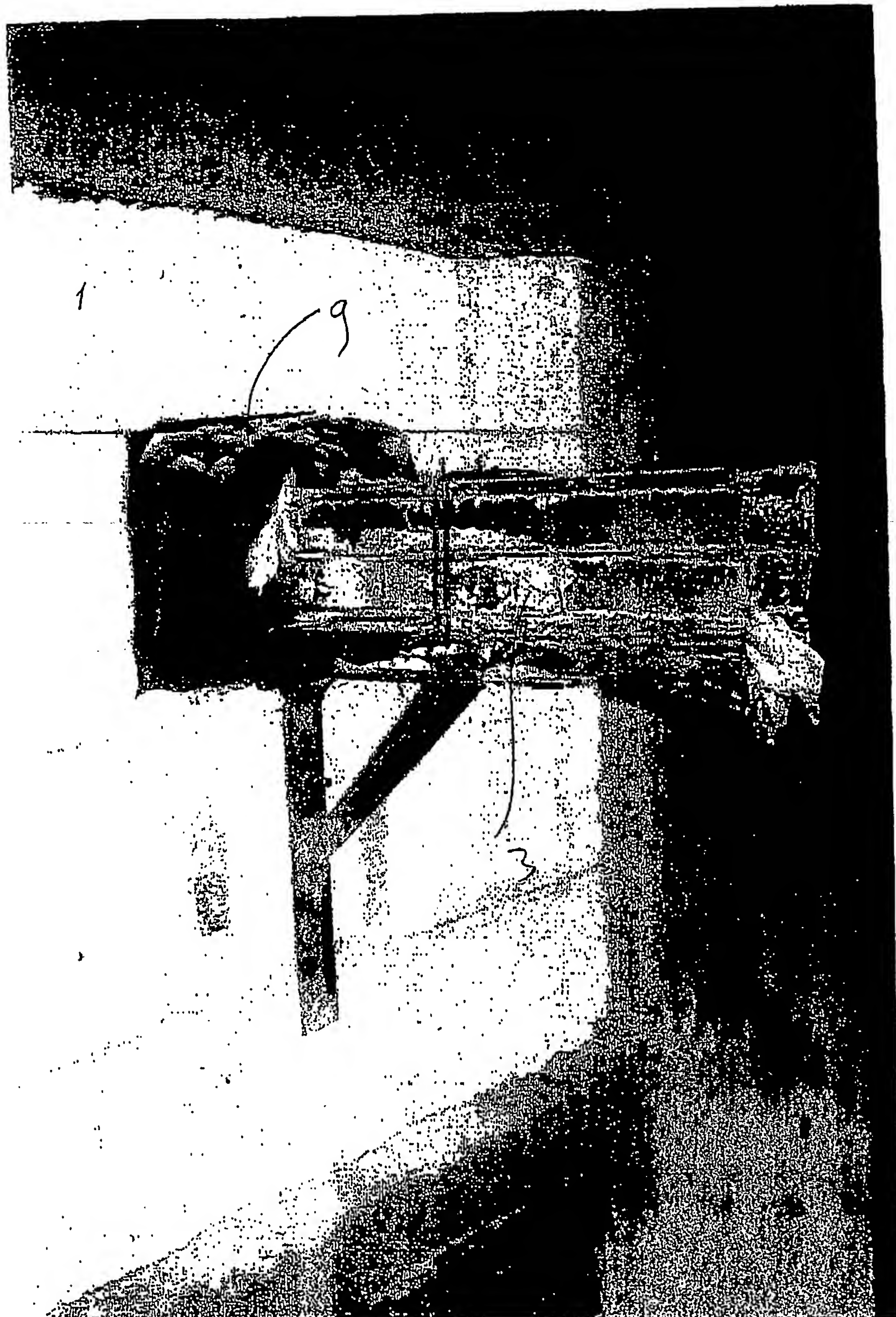
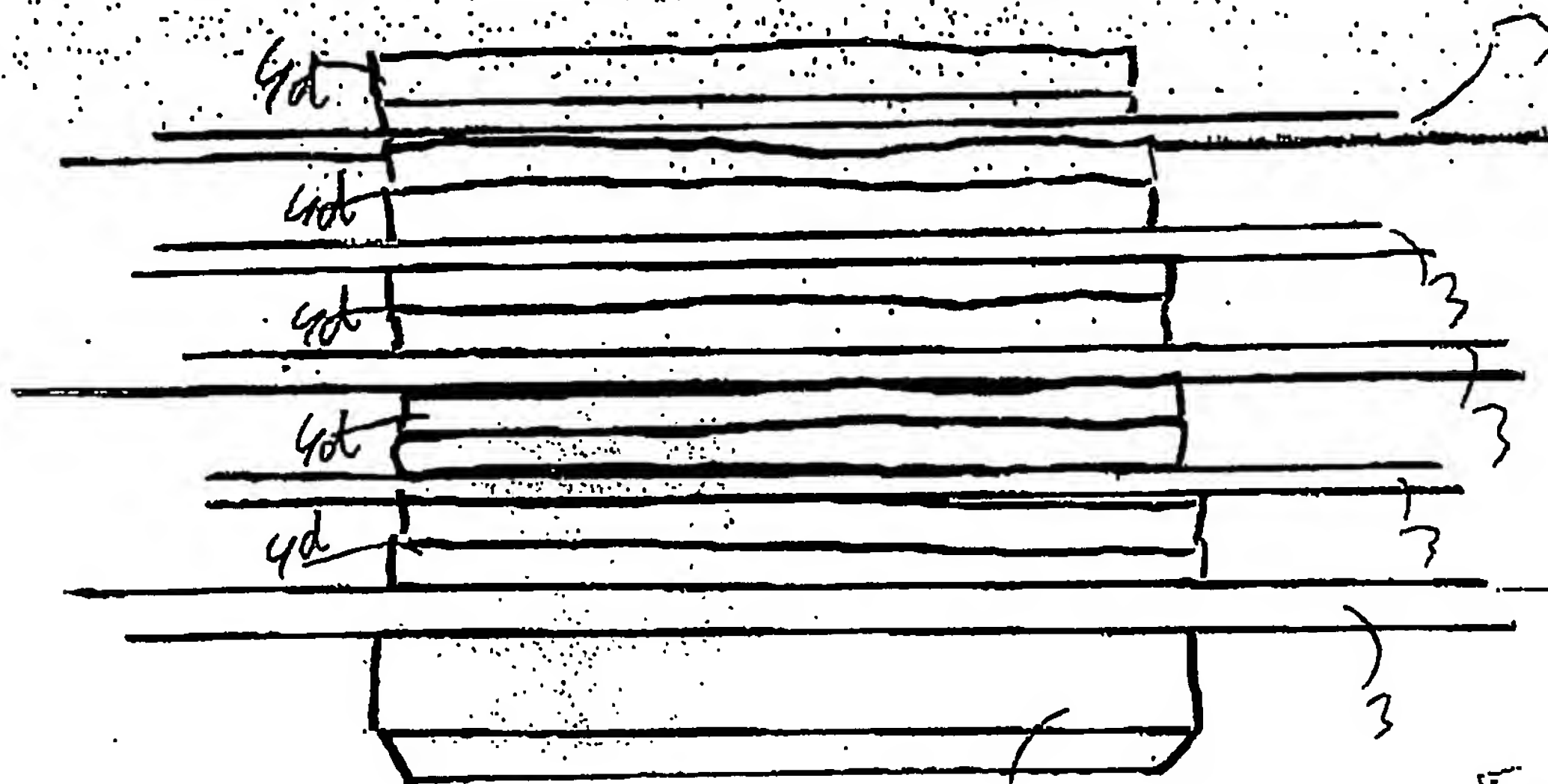


Fig 6:

20-03-1900 18:10



4d

Fig. 7

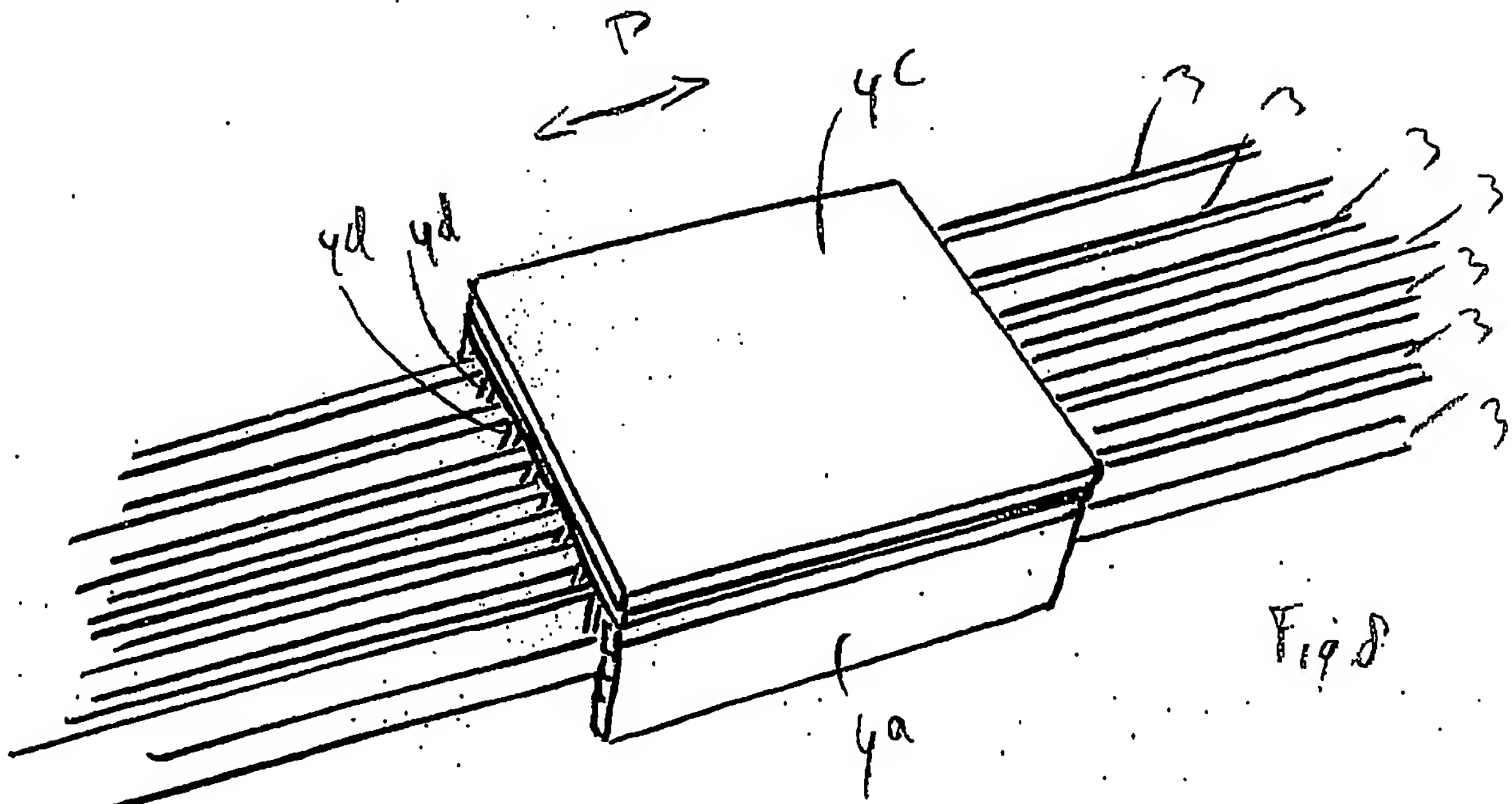


Fig. 8



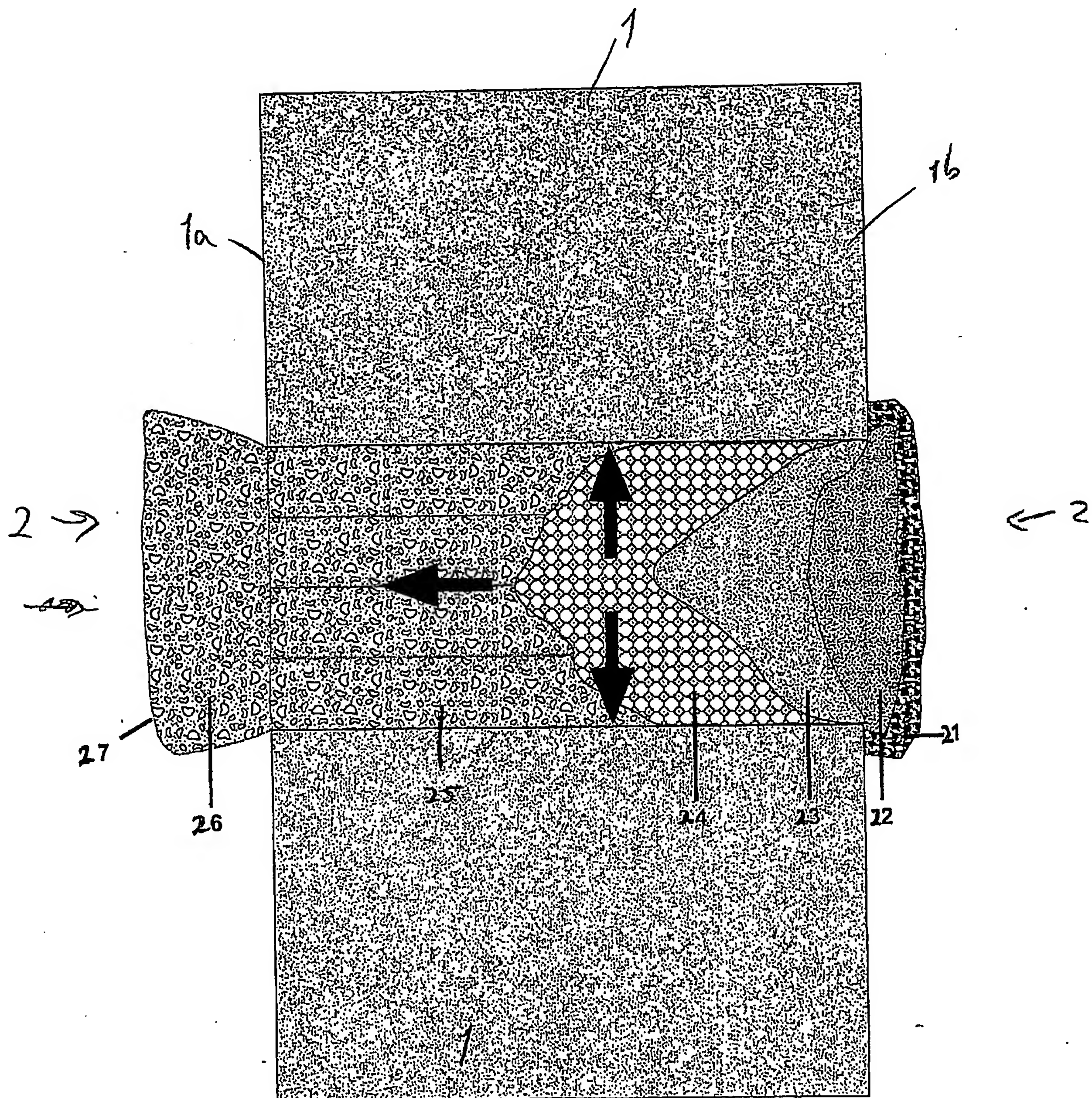


Fig. 9

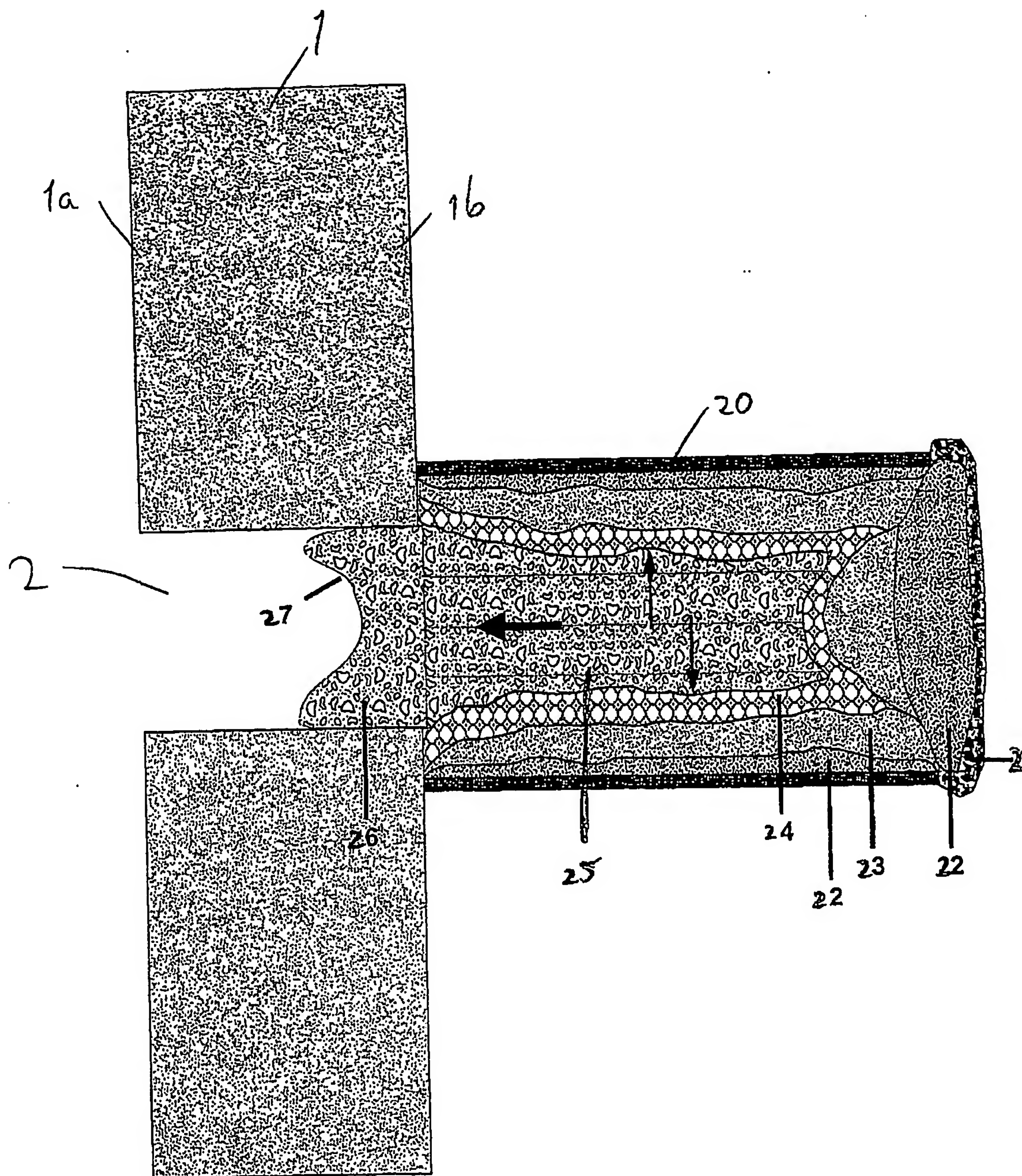


Fig. 10

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☒ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**